



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11273069 A**(43) Date of publication of application: **08 . 10 . 99**

(51) Int. Cl.

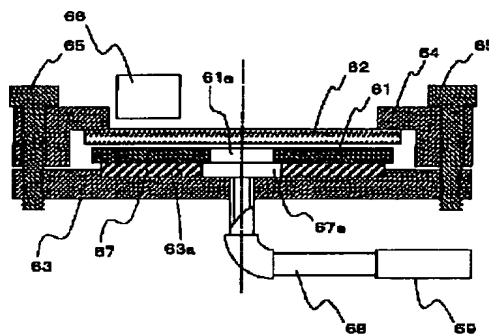
**G11B 5/86**(21) Application number: **10074670**(22) Date of filing: **23 . 03 . 98**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor:  
**MIYATA KEIZO  
ISHIDA TATSURO  
HAMADA TAIZO  
TOMA KIYOKAZU  
RIYOUNAI HIROSHI**(54) **MASTER INFORMATION MAGNETIC  
RECORDING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform pre-format recording with high reliability by magnetizing a ferromagnetic film pattern formed on a master information carrier always in the direction vertical to the tracks scanned by a tracking head for magnetic recording and reproducing.

**SOLUTION:** On a surface opposed to a master information carrier 62, a permanent magnet 66 is formed so that one of the sides has a same circular arc as scanning tracks of a magnetic head for magnetic recording and reproducing. Further, the permanent magnet 66 is magnetized in the direction parallel to the surface opposed to the master information carrier 62 and always vertical to the circular arc formed side. After closely sticking the master information carrier 62 and a hard disk 61 to each other, a pre-format information signal corresponding to the rugged form formed on the surface of master information carrier 62 is recorded on a hard disk 61 by magnetizing a ferromagnetic thin film of a convex part of the master information carrier 62 by the permanent magnet 66.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-273069

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

G 1 1 B 5/86

識別記号

1 0 1

F I

G 1 1 B 5/86

1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-74670

(22)出願日 平成10年(1998)3月23日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 宮田 敬三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 石田 達朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 浜田 泰三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

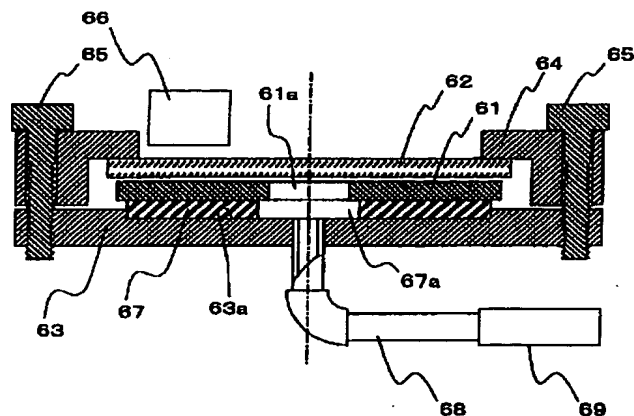
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マスター情報磁気記録装置

(57)【要約】

【課題】 マスター情報担体に形成された強磁性薄膜パターンを磁化させる方向と、記録再生用磁気ヘッドがトラッキング走査する軌道とが常に垂直になるようにすることにより、信頼性の高いプリフォーマット記録を行う。

【解決手段】 永久磁石66の形状を、マスター情報担体62と対向する面において、その一边が記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査軌道と同じ形状の円弧とする。さらに、永久磁石66の着磁方向を、マスター情報担体62に対向する面に対して平行で、円弧形状をしている辺に対して常に垂直になるようにする。マスター情報担体62とハードディスク61とを密着させた後に、永久磁石66によってマスター情報担体62の凸部の強磁性薄膜を磁化させることにより、マスター情報担体62の表面に形成された凹凸形状に対応したプリフォーマット情報信号をハードディスク61に記録する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体の表面に情報信号に対応する強磁性薄膜パターンが形成されたマスター情報担体と、強磁性層を有する磁気記録媒体とを密着させ、磁界印加手段を用いて前記マスター情報担体に形成された前記強磁性薄膜パターンを磁化させることにより、前記強磁性薄膜パターンに対応する情報信号を前記磁気記録媒体に記録するマスター情報磁気記録装置であって、前記磁界印加手段は、前記磁気記録媒体が装着される磁気記録再生装置の磁気ヘッドが前記磁気記録媒体表面をトラッキング走査する際の円弧軌道上の任意の点において前記円弧軌道の法線方向に磁界を印加するように構成されていることを特徴とするマスター情報磁気記録装置。

【請求項2】 前記磁界印加手段が、前記円弧軌道に沿って湾曲した中心線を有する棒状の永久磁石であり、その着磁方向が、前記中心線の法線方向であることを特徴とする請求項1に記載のマスター情報磁気記録装置。

【請求項3】 前記磁気印加手段が、前記円弧軌道に沿って湾曲した中心線を挟んで対向する一対の棒状磁性体と、少なくとも一方の棒状磁性体に巻かれたコイルとを有する第2の磁気ヘッドであり、その着磁方向が、前記中心線の法線方向であることを特徴とする請求項1に記載のマスター情報磁気記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大容量で高記録密度の磁気記録再生装置に用いられる磁気記録媒体に、マスター情報担体を用いて所定の情報信号を予め記録するためのマスター情報磁気記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、磁気記録再生装置は、小型でかつ大容量のものを実現するために、高記録密度化の傾向にある。代表的な磁気記録再生装置であるハードディスクドライブの分野においては、すでに面記録密度が3 Gbit/in<sup>2</sup> (4.65 Mbit/mm<sup>2</sup>) を超える装置が商品化されており、数年後には、面記録密度が10 Gbit/in<sup>2</sup> (15.5 Mbit/mm<sup>2</sup>) の装置の実用化が予測されるほどの急激な技術の進歩が認められる。

【0003】このような高記録密度化が可能となった技術的背景として、磁気記録媒体及びヘッド・ディスクインターフェースの性能の向上やパーシャルレスポンス等の新規な信号処理方式の出現による線記録密度の向上が挙げられる。しかし、近年では、トラック密度の増加傾向が線記録密度の増加傾向を大きく上回り、面記録密度の向上の主要因となっている。これは、従来の誘導型磁気ヘッドに比べて再生出力性能がはるかに優れた磁気抵抗素子型ヘッドの実用化によるものである。現在、磁気抵抗素子型ヘッドの実用化により、数μm以下のトラ

ック幅信号を高いS/N比をもって再生することが可能となっている。一方、今後のさらなるヘッド性能の向上に伴い、近い将来には、トラックピッチがサブミクロン領域に達するものと予想されている。

【0004】磁気ヘッドがこのような狭いトラックを正確に走査し、高いS/N比をもって信号を再生するためには、磁気ヘッドのトラッキングサーボ技術が重要な役割を果たす。このようなトラッキングサーボ技術に関しては、例えば、『山口：磁気ディスク装置の高精度サーボ技術、日本応用磁気学会誌、Vol. 20, No. 3, p. 771, (1996)』に詳細な内容が開示されている。この文

献によれば、現在のハードディスクドライブでは、ディスクの1周、すなわち角度にして360度中に、一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域（以下『プリフォーマット記録領域』という。）が設けられている。これにより、磁気ヘッドは、一定の間隔でこれらの信号を再生して自己の位置を確認し、磁気ディスクの径方向における変位を必要に応じて修正しながら正確にトラック上を走査することができる。

【0005】上記したトラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット情報信号は、磁気ヘッドが正確にトラック上を走査するための基準信号となるものであるから、その記録時には、正確なトラック位置決め精度が要求される。例えば、『植松、他：メカ・サーボ、HDI技術の現状と展望、日本応用磁気学会第93回研究会資料、93-5, pp. 35 (1996)』に開示された内容によれば、現在のハードディスクドライブでは、磁気ディスク及び磁気ヘッドをドライブ内に組み込んだ後、専用のサーボトラック記録装置を用いて、ドライブ内に組み込まれた固有の磁気ヘッドにより、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等の記録が行われている。この場合、ドライブ内に組み込まれた固有の磁気ヘッドを、サーボトラック記録装置に装備された外部アクチュエータによって精密に位置制御しながらプリフォーマット記録を行うことにより、必要なトラック位置決め精度が実現されている。

【0006】しかし、専用のサーボトラック記録装置を用い、ドライブ内に組み込まれた固有の磁気ヘッドによってプリフォーマット記録を行う従来の技術には、以下のような問題点があった。

【0007】第1に、磁気ヘッドによる記録は、基本的に磁気ヘッドと磁気記録媒体との相対的な移動による線記録であるため、専用のサーボトラック記録装置を用い、磁気ヘッドを精密に位置制御しながら記録を行う上記方法では、プリフォーマット記録に多くの時間を要する。さらに、専用のサーボトラック記録装置はかなり高価であるため、プリフォーマット記録に要するコストが高くなる。

【0008】この課題は、磁気記録再生装置のトラック密度が向上するほど深刻である。ディスクの径方向のトラック数が増加することに加えて、以下の理由によってもプリフォーマット記録に要する時間が長くなる。すなわち、トラック密度が向上するほど磁気ヘッドの位置決めに高精度が要求されるため、ディスクの1周においてトラッキング用サーボ信号等の情報信号を記録するプリフォーマット記録領域を設ける角度間隔を小さくしなければならない。従って、高記録密度の装置ほどディスクにプリフォーマット記録すべき信号量が多くなり、多くの時間を要することになる。

【0009】また、磁気ディスク媒体は小径化の傾向にあるものの、依然として3.5インチや5インチの大径ディスクに対する需要も多い。ディスクの記録面積が大きいほどプリフォーマット記録すべき信号量が多くなる。このような大径ディスクのコストパフォーマンスに関しても、プリフォーマット記録に要する時間が大きく影響している。

【0010】第2に、磁気ヘッドと磁気記録媒体との間のスペーシング、及び、磁気ヘッドの先端ボール形状に起因して記録磁界が広がるため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠ける。

【0011】磁気ヘッドによる記録は、基本的に磁気ヘッドと磁気記録媒体との相対的な移動による動的な線記録であるため、磁気ヘッドと磁気記録媒体との間のインターフェース性能の観点から、磁気ヘッドと磁気記録媒体との間に一定量のスペーシングを設けざるを得ない。また、現在の磁気ヘッドは図2に示すように、通常、記録と再生を別々に担う2つのエレメントを有する構造であるため、記録ギャップの後縁側ポール22の幅が記録トラック幅に相当し、前縁側ポール23の幅は記録トラック幅の数倍以上と大きくなっている。

【0012】上記2つの問題点は、いずれも、記録トラック端部において記録磁界の広がりを生じさせる要因となる。その結果、プリフォーマット記録された記録トラック端部の磁化遷移が急峻性に欠ける、あるいはトラック端両側に消去領域を生じるといった問題が生じる。現在のトラッキングサーボ技術では、磁気ヘッドがトラックを外れて走査した際の再生出力の変化量に基づいて磁気ヘッドの位置を検出している。このため、サーボ領域間に記録されたデータ信号を再生する際に、磁気ヘッドがトラック上を正確に走査したときのS/N比に優れることだけではなく、磁気ヘッドがトラックを外れて走査したときの再生出力変化量、すなわちオフトラック特性が急峻であることが要求される。従って、上記のようにプリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠けると、今後のサブミクロントラック記録における正確なトラッキングサーボ技術の実現が困難になる。

【0013】上記のような磁気ヘッドによるプリフォー

マット記録における2つの問題点を解決するため、基板の表面にプリフォーマット情報信号に対応する強磁性薄膜パターンが形成されているマスター情報担体の表面を、磁気記録媒体の表面に接触させた後に、マスター情報担体に形成された強磁性薄膜パターンを磁化させることにより、強磁性薄膜パターンに対応する磁化パターンを磁気記録媒体に記録する技術が特願平8-191889号の明細書において提案されている。このプリフォーマット記録技術によれば、記録媒体のS/N比、インターフェース性能等の他の重要性能を犠牲性することなく、良好なプリフォーマット記録を効率的に行うことができる。

【0014】ところで、一般的なハードディスクドライブに組み込まれた固有の磁気ヘッドの構成を図2に示す。図2は磁気ヘッドが磁気ディスクと対向する面における平面図である。図2に示すように、磁気ヘッドは後縁側ポール22および前縁側ポール23からなる記録ヘッド、再生素子21、下部シールド24から構成されている。ここで、磁気ヘッドが磁気ディスクと対向する面内において、下部シールド24、再生素子21、前縁側ポール23、後縁側ポール22の積層方向を「ヘッドギャップ長方向」、これと垂直な方向を「ヘッドギャップ幅方向」と定義する。

【0015】さて、磁気ヘッドが磁気ディスク上をトラッキング走査する際、図1に示すように、ヘッドサスペンション13に搭載された磁気ヘッド11は、ボイスコイルモータ15によって、図1に示す一点鎖線17で示す軌道上を動く。この軌道は通常ヘッドアクチュエータの回転軸18を中心とする円弧であり、概略、円弧上の任意の着目点における接線方向と前記に定義したヘッドギャップ幅方向とは等しい。図3は磁気ディスク12における記録トラックの一部を拡大したものである。一般的に、磁気ディスク12に記録されているビット31の磁化方向は、前記に定義したヘッドギャップ長方向であり、ヘッドギャップ幅方向すなわち磁気ヘッド11のトラッキング走査方向に常に垂直である。

【0016】従って、上記のマスター情報担体を用いたプリフォーマット記録技術を真に効果的なものとするためには、プリフォーマットの記録時に、マスター情報担体に形成された強磁性薄膜パターンを磁化させる方向が、ヘッドギャップ長方向と同一になるようにすることが好ましい。すなわち、前記強磁性薄膜を磁化させる方向は、磁気ディスク上のどのトラックにおいても、磁気ヘッドのトラッキング走査方向に対して常に垂直になるようにすることが好ましい。なぜならば、磁気ディスクに記録されたプリフォーマット情報信号を磁気ヘッドによって再生する際、磁気ヘッドはヘッドギャップ長方向の磁化の変化を検出するが、前記強磁性薄膜を磁化させる方向がヘッドギャップ長方向と同一でない場合には、再生出力の低下を引き起こし、磁気ヘッドの良好なトラ

10

20

30

40

50

ッキング走査を行うことができないおそれがあるからである。

#### 【0017】

【発明が解決しようとする課題】すなわち、プリフォーマットの記録を行うにあたり、磁気ヘッドのトラッキング走査する際の円弧軌道に対応した磁界を印加する手段を用いることが重要な課題となっている。

【0018】本発明は、従来技術における上記課題を解決するためになされたものであり、マスター情報担体に形成された強磁性薄膜パターンを磁化させる際に、その磁化方向と、磁気記録再生装置に具備された磁気ヘッドがトラッキング走査する際の円弧軌道とが常に垂直になるようにすることにより、信頼性の高いプリフォーマット記録を行うことのできるマスター情報磁気記録装置を提供することを目的とする。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の構成によるマスター情報磁気記録装置は、基体の表面に情報信号に対応する強磁性薄膜パターンが形成されたマスター情報担体と、強磁性層を有する磁気記録媒体とを密着させ、磁界印加手段を用いて前記マスター情報担体に形成された前記強磁性薄膜パターンを磁化させることにより、前記強磁性薄膜パターンに対応する情報信号を前記磁気記録媒体に記録するマスター情報磁気記録装置であって、前記磁界印加手段は、前記磁気記録媒体が装着される磁気記録再生装置の磁気ヘッドが前記磁気記録媒体表面をトラッキング走査する際の円弧軌道上の任意の点において前記円弧軌道の法線方向に磁界を印加するように構成されていることを特徴とする。

【0020】かかる構成により、磁気記録媒体に記録されるプリフォーマット情報信号の記録ビットの磁化方向を磁気記録再生装置の磁気ヘッドのヘッドギャップ長方向と同一にすることができるので、磁気記録再生装置の磁気ヘッドがトラッキング走査を行うに十分な再生出力を得ることのできるプリフォーマット記録が可能となる。

【0021】また、本発明の構成によるマスター情報磁気記録装置は、前記磁界印加手段が、前記円弧軌道に沿って湾曲した中心線を有する棒状の永久磁石であり、その着磁方向が、前記中心線の法線方向であることが好ましい。

【0022】また、前記磁気印加手段が、前記円弧軌道に沿って湾曲した中心線を挟んで対向する一対の棒状磁性体と、少なくとも一方の棒状磁性体に巻かれたコイルとを有する第2の磁気ヘッドであり、その着磁方向が、前記中心線の法線方向であることが好ましい。

【0023】いずれの手段においても、磁気記録媒体に記録されるプリフォーマット情報信号の記録ビットの磁化方向を、ヘッドギャップ長方向と同一にすることができるので、磁気記録再生装置の磁気ヘッドがトラッキン

グ走査を行うに十分な再生出力を得ることのできるプリフォーマット記録が可能となるからである。

#### 【0024】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

（実施の形態1）図6は本発明の実施の形態1にかかるマスター情報磁気記録装置を示す断面図である。

【0025】図6に示すように、下フランジ63には、その中央に円形の凹所63aが形成されており、凹所63aには円形の弾性板67が配置されている。弾性板67の上にはハードディスク61が配置されており、ハードディスク61の上にはマスター情報担体62が配置されている。ハードディスク61と弾性板67には、その中心部にそれぞれ中心孔61a、67aが穿設されている。下フランジ63の中心部には、ハードディスク61の中心孔61aと弾性板67の中心孔67aに連通して排気ダクト68が接続されており、排気ダクト68の端部には排気装置69が装着されている。排気装置69を始動させることにより、マスター情報担体62をハードディスク61の方向に吸引することができる。また、マスター情報担体62の上面周縁部は上フランジ64によって押圧されている。これにより、ハードディスク61とマスター情報担体62とを均一に密着させることができる。ここで、下フランジ63と上フランジ64とは、ボルト65によって固定されている。尚、図6において、66は永久磁石を示し、この永久磁石66を用いてハードディスク61にプリフォーマット情報信号が記録される。

【0026】図4に示すように、マスター情報担体62の表面には、プリフォーマット情報信号に対応した微細な凹凸形状が形成された領域41が所定の角度間隔で設けられている。図4に示す領域41の一部分である領域Aを拡大したものを図5に示す。図5に示すように、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号に対応する凹凸形状がトラック円周方向に順番に配列されており、かつ、磁気記録再生装置の磁気ヘッドのトラッキング走査軌道に沿って配列されている。尚、図5においては、ハッチングを施した部分が凸部となっており、その凸部表面はC<sub>0</sub>等の強磁性材料によって構成されている。

【0027】以下に、上記のような情報信号に対応した微細な凹凸形状をマスター情報担体の表面に形成する方法について説明する。まず、表面粗度が細かくて平坦性の良好なガラス基板の表面に、C<sub>0</sub>等からなる強磁性薄膜をスパッタリング法によって成膜する。次に、例えばフォトリソグラフィ法のようなレーザービーム又は電子ビームを用いたリソグラフィ技術によってレジスト膜を露光、現像した後、ドライエッチング等によって凹凸形状を形成する。あるいは、ガラス基板の表面にレジスト膜を成膜して、パターニングした後、C<sub>0</sub>等からなる強磁

性薄膜を成膜してレジスト膜を除去する、いわゆるリフトオフ法によって凹凸形状を形成することもできる。

【0028】尚、マスター情報担体の表面に凹凸形状を形成する方法はこれらの方法に限定されるものではなく、例えば、レーザ、電子ビーム又はイオンビームを用いて、又は機械加工によって微細な凹凸形状を直接形成してもよい。また、強磁性薄膜をガラス基板の表面に成膜する方法も、スパッタリング法に限定されるものではなく、例えば、真空蒸着法、イオンプレーティング法、CVD法、めっき法等の従来から行われている一般的な薄膜形成方法を用いることができる。

【0029】マスター情報担体62の凹凸形状の凸部表面を構成する強磁性薄膜材料はC<sub>o</sub>に限定されるものではなく、硬質磁性材料、半硬質磁性材料、軟質磁性材料を問わず、多くの種類の磁性材料を用いることができる。マスター情報が記録される磁気記録媒体の種類によらずに十分な記録磁界を発生させるためには、磁性材料の飽和磁束密度が大きいほどよい。特に、2000エルステッドを超える高保磁力の磁気ディスクや磁性層の厚みの大きいフレキシブルディスクに対しては、飽和磁束密度が0.8テスラ以下になると十分な記録を行うことができない場合があるので、一般的には、0.8テスラ以上、好ましくは1.0テスラ以上の飽和磁束密度を有する磁性材料が用いられる。

【0030】マスター情報担体62に形成された凹凸形状（マスター情報パターン）の凸部の強磁性薄膜を磁化させることによって磁気記録媒体であるハードディスク61にプリフォーマット情報信号を記録するに際しては、凸部の強磁性薄膜を磁化させる方向と、磁気記録再生装置の磁気ヘッドのヘッドギャップ長方向とを一致させることが必要である。概略、ヘッドギャップ長方向は磁気記録再生装置の磁気ヘッドのトラッキング走査方向と垂直であるので、凸部の強磁性薄膜を磁化させる方向は、磁気記録再生装置の磁気ヘッドのトラッキング走査方向と垂直にする必要がある。

【0031】図7は、図6のマスター情報磁気記録装置の一部分を示す斜視図である。排気ダクト68および排気装置69は省略してある。プリフォーマット情報信号を記録するために用いられる永久磁石66の、マスター情報担体62に対向する面は扇形状であり、その一辺66bが、磁気記録再生装置の磁気ヘッドのトラッキング走査軌道と同じ円弧になっている。また、永久磁石66の着磁方向は、永久磁石66における矢印66aに示すように、マスター情報担体62に対向する面に平行で、辺66bに対して常に垂直となっている。この永久磁石66を用いることにより、マスター情報担体62の凸部の強磁性薄膜は、全てのトラックにおいて、磁気記録再生装置の磁気ヘッドのトラッキング走査方向と垂直な方向に磁化される、すなわち磁気記録再生装置の磁気ヘッドのヘッドギャップ長方向と同じ方向に磁化されるので

ある。

【0032】次に、マスター情報担体に形成された凹凸形状に対応した情報信号を、磁気記録媒体であるハードディスクに記録する手順について、図6、図7、図8を用いて説明する。

【0033】本実施の形態1においては、図6に示すように、大気圧を利用してハードディスク61とマスター情報担体62とを密着させ、さらにハードディスク61とマスター情報担体62とを機械的に圧接させることにより、両者を全面的にかつ均一に密着させる。この後、永久磁石66を用いて、マスター情報担体62に形成された凹凸形状パターンの凸部表面の強磁性薄膜を磁化させることにより、凹凸形状に対応したプリフォーマット情報信号をハードディスク61に記録する。以下に、記録手順について、詳細に説明する。

【0034】まず、図8に示すように、永久磁石81をハードディスク61に近づけた状態で、図8において一点鎖線で示すハードディスク61の中心軸82を回転軸として、ハードディスク61と平行に回転させることにより、ハードディスク61を予め磁化しておく（初期磁化）。永久磁石81の形状は、プリフォーマット情報信号を記録する際に使用する永久磁石66と同じである。また、永久磁石81の磁化方向82は、永久磁石66の磁化方向66aと同一であっても、逆であってもよい。本実施の形態1においては、逆方向としている。次に、図6に示すように、下フランジ63に弾性板67、ハードディスク61、マスター情報担体62を順番に重ねる。マスター情報担体62の凹凸形状が形成されている面とハードディスク61とが接触するようにする。

【0035】そして、排気装置69を始動させる。これにより、ハードディスク61の中央孔61aと弾性板67の中心孔67aを通してマスター情報担体62が吸引され、マスター情報担体62の中央部に大気圧が作用する。この状態では、マスター情報担体62の中央部付近のみがハードディスク61に密着しているだけであり、外周部では密着性が悪くなる可能性がある。外周部での両者の密着性を向上させるために、本実施の形態1においては、上フランジ64をマスター情報担体62の上面周縁部に載せ、上フランジ64と下フランジ63とをボルト65を用いて固定するようにした。この場合、ボルト65の締め付けトルクを調整することにより、ハードディスク61とマスター情報担体62とが適切に圧接され、両者が均一に密着する。最後に、永久磁石66を、図6に示す一点鎖線を回転中心としてマスター情報担体62と平行に回転させることにより、マスター情報担体62に直流励磁磁界を印加する。これにより、マスター情報担体62の凸部の強磁性薄膜が磁化され、凹凸形状に対応したプリフォーマット情報信号がハードディスク61に記録される。

【0036】以上のように、本実施の形態1において

は、永久磁石 66 から発生する磁界の方向が、磁気記録再生装置の磁気ヘッドのトラッキング走査軌道と垂直になるようにしている。これにより、マスター情報担体 62 の凸部の強磁性薄膜を磁化させる際に、その磁化方向と、磁気記録再生装置の磁気ヘッドのヘッドギャップ長方向とを一致させることができ、その結果、磁気記録再生装置の磁気ヘッドがトラッキング走査を行うに十分な再生出力を得ることのできるプリフォーマット記録が可能となる。

【0037】（実施の形態 2）図 10 は本発明の実施の形態 2 にかかるマスター情報磁気記録装置を示す断面図である。

【0038】図 10 に示すように、下フランジ 103 には、その中央に円形の凹所 103a が形成されており、凹所 103a には円形の弾性板 107 が配置されている。弾性板 107 の上にはハードディスク 101 が配置されており、ハードディスク 101 の上にはマスター情報担体 102 が配置されている。ハードディスク 101 と弾性板 107 には、その中心部にそれぞれ中心孔 101a、107a が穿設されている。下フランジ 103 の中心部には、ハードディスク 101 の中心孔 101a と弾性板 107 の中心孔 107a に連通して排気ダクト 108 が接続されており、排気ダクト 108 の端部には排気装置 109 が装着されている。排気装置 109 を始動させることにより、マスター情報担体 102 をハードディスク 101 の方向に吸引することができる。また、マスター情報担体 102 の上面周縁部は上フランジ 104 によって押圧されている。これにより、ハードディスク 101 とマスター情報担体 102 とを均一に密着させることができる。ここで、下フランジ 103 と上フランジ 104 とは、ボルト 105 によって固定されている。尚、図 10 において、106 は第 2 の磁気ヘッドであり、この第 2 の磁気ヘッド 106 を用いてハードディスク 101 にプリフォーマット情報信号が記録される。

【0039】図 9 に示すように、マスター情報担体 102 の表面には、プリフォーマット情報信号に対応した微細な凹凸形状が形成された領域 91 が所定の角度間隔で設けられている。領域 91 において形成されている凹凸形状の具体例は、図 5 に示すように上記実施の形態 1 と同様である。このような凹凸形状は、上記実施の形態 1 で説明したように、表面粗度が細かくて平坦性の良好なガラス基板の表面に、Co 等からなる強磁性薄膜をスパッタリング法によって成膜し、次に、例えばフォトリソグラフィ法のようなレーザビーム又は電子ビームを用いたリソグラフィ技術によってレジスト膜を露光・現像した後、ドライエッチング等を施すことにより形成される。

【0040】マスター情報担体 92 に形成された凹凸形状（マスター情報パターン）の凸部の強磁性薄膜を磁化させることによって磁気記録媒体であるハードディスク

101 にプリフォーマット情報信号を記録するに際しては、凸部の強磁性薄膜を磁化させる方向と、磁気記録媒体に記録された情報信号を再生するための、磁気記録再生装置に具備された磁気ヘッド（以下、記録再生用磁気ヘッドと呼ぶ）のヘッドギャップ長方向とを一致させることが必要である。概略、ヘッドギャップ長方向は記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査方向と垂直であるので、凸部の強磁性薄膜を磁化させる方向は、記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査方向と垂直にする必要がある。

【0041】図 11 は、図 10 のマスター情報磁気記録装置の一部分を示す斜視図を示す。排気ダクト 108 および排気装置 109 は省略してある。プリフォーマット情報信号を記録するために用いられる第 2 の磁気ヘッド 106 は、コイル 106d が具備されている磁気コア半体 106a、および磁気コア半体 106b とを対向させてギャップ 106c を形成したものである。コイル 106d に電流を印加することによって、ギャップ 106c には、矢印 106e で示すように、磁気コア半体 106a から磁気コア半体 106b に向かう磁界 106e が発生する。印加する電流の向きを変えることによってギャップ 106c に発生する磁界の方向を変えることができる。ギャップ 106c の形状は、マスター情報担体 102 に対向する面において、記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査軌道と同じ円弧になっている。また、磁気コア半体 106a、106b の、マスター情報担体 102 に対向する面は扇形状であり、その一辺が、記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査軌道と同じ円弧になっている。従って、ギャップ 106c に発生する磁界 106e の方向は、トラッキング走査軌道と常に垂直になる。この第 2 の磁気ヘッド 106 を用いることにより、マスター情報担体 102 の凸部の強磁性薄膜は、全てのトラックにおいて、記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査方向と垂直な方向に磁化される、すなわち記録再生用磁気ヘッドのヘッドギャップ長方向と同じ方向に磁化されるのである。

【0042】次に、マスター情報担体に形成された凹凸形状に対応した情報信号を、磁気記録媒体であるハードディスクに記録する手順について、図 10、図 11、図 12 を用いて説明する。

【0043】本実施の形態 2 においては、図 10 に示すように、大気圧を利用してハードディスク 101 とマスター情報担体 102 とを密着させ、さらにハードディスク 101 とマスター情報担体 102 とを機械的に圧接させることにより、両者を全面的にかつ均一に密着させる。この後、第 2 の磁気ヘッド 106 を用いて、マスター情報担体 102 に形成された凹凸形状パターンの凸部の強磁性薄膜を磁化させることにより、凹凸形状に対応したプリフォーマット情報信号をハードディスク 101 に記録する。以下に、記録手順について、詳細に説明す

る。

【0044】まず、図12に示すように、第2の磁気ヘッド121に具備されたコイル121aに電流を印加し、ギャップ121bをハードディスク101に近づけた状態で、図12において一点鎖線で示すハードディスク101の中心軸122を回転軸として、ハードディスク101と平行に回転させることにより、ハードディスク101を予め磁化しておく（初期磁化）。尚、この場合、第2の磁気ヘッド121に代えて、図8に示すような永久磁石81を用いてもよい。第2の磁気ヘッド121の形状は、プリフォーマット情報信号を記録する際に使用する第2の磁気ヘッド106と同じである。また、第2の磁気ヘッド121のギャップ121bに発生させる磁界の向きは、プリフォーマット情報信号を記録する際の磁界の向きと同一であっても、逆であってもよい。本実施の形態2においては、逆方向としている。尚、ギャップ121bに発生する磁界の向きは、コイル121aに印加する電流の向きによって決まる。従って、本実施の形態2では、プリフォーマット情報信号を記録する際に使用する第2の磁気ヘッド106に具備されたコイルに印加する電流の向きと、コイル121aに印加する電流の向きとは、逆方向とした。次に、図10に示すように、下フランジ103に弾性板107、ハードディスク101を順番に重ねる。マスター情報担体102の凹凸形状が形成されている面とハードディスク101とが接触するようにする。

【0045】そして、排気装置109を始動させる。これにより、ハードディスク101の中央孔101aと弾性板107の中心孔107aを通してマスター情報担体102が吸引され、マスター情報担体102の中央部に大気圧が作用する。この状態では、マスター情報担体102の中央部付近のみがハードディスク101に密着しているだけであり、外周部では密着性が悪くなる可能性がある。外周部での両者の密着性を向上させるために、本実施の形態2においては、上フランジ104をマスター情報担体102の上面周縁部に載せ、上フランジ104と下フランジ103とをボルト105を用いて固定するようにした。この場合、ボルト105の締め付けトルクを調整することにより、ハードディスク101とマスター情報担体102とが適切に圧接され、両者が均一に密着する。最後に、第2の磁気ヘッド106を、図10に示す一点鎖線を回転中心としてマスター情報担体102と平行に回転させることにより、マスター情報担体102に直流励磁磁界を印加する。これにより、マスター情報担体102の凸部の強磁性薄膜が磁化され、凹凸形状に対応したプリフォーマット情報信号がハードディスク101に記録される。

【0046】以上のように、本実施の形態2においては、第2の磁気ヘッド106のギャップに発生する磁界の方向が、磁気記録媒体に記録された情報信号を再生す

るための、磁気記録再生装置に具備された記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査軌道と垂直になるようにしている。これにより、マスター情報担体102の凸部の強磁性薄膜を磁化させる際に、その磁化方向と、記録再生用磁気ヘッドのヘッドギャップ長方向とを一致させることができ、その結果、記録再生用磁気ヘッドがトラッキング走査を行うに十分な再生出力を得ることのできるプリフォーマット記録が可能となる。

#### 【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、磁気記録媒体に記録されたプリフォーマット情報信号の記録ビットの磁化方向を、磁気記録媒体に記録された情報信号を再生するための、磁気記録再生装置に具備された磁気ヘッドのヘッドギャップ長方向と同一にすることができるので、記録再生用磁気ヘッドがトラッキング走査を行うに十分な再生出力を得ることのできるプリフォーマット記録が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 一般的なハードディスクドライブの構造を模式的に示す上面図

【図2】 ハードディスクドライブに具備されている記録再生用磁気ヘッドの構造を模式的に示す平面図

【図3】 ハードディスクに記録されている記録ビットの磁化方向と、ハードディスクドライブに具備されている記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査方向を示す図

【図4】 実施の形態1にかかるマスター情報担体の構造を模式的に示す平面図

【図5】 マスター情報担体の表面に形成されたプリフォーマット情報信号に対応する凹凸形状パターンの一例を示す構成図

【図6】 実施の形態1にかかるマスター情報磁気記録装置を示す断面図

【図7】 実施の形態1にかかるマスター情報磁気記録装置の一部を示す斜視図

【図8】 図6の磁気記録媒体を初期磁化する方法の一例を示す斜視図

【図9】 実施の形態2にかかるマスター情報担体の構造を模式的に示す平面図

【図10】 実施の形態2にかかるマスター情報磁気記録装置を示す断面図

【図11】 実施の形態2にかかるマスター情報磁気記録装置の一部を示す斜視図

【図12】 図8の磁気記録媒体を初期磁化する方法の一例を示す斜視図

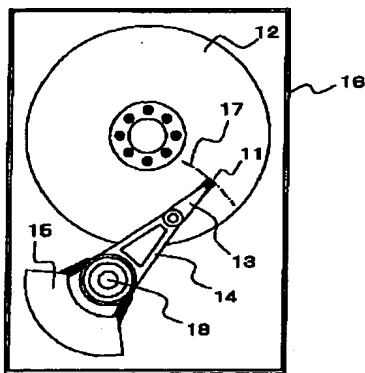
#### 【符号の説明】

- 11 ハードディスクに具備されている記録再生用磁気ヘッド
- 12, 61, 101 ハードディスク
- 13 ヘッドサスペンション

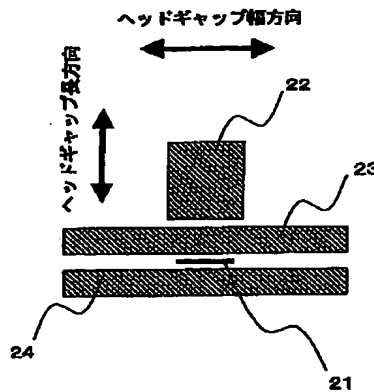


- 14 ヘッドアーム  
 15 ボイスコイルモーター  
 16 ハードディスクドライブ筐体  
 17 記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査軌道  
 18 記録再生用磁気ヘッドの回転軸  
 21 再生素子  
 22 後縁側ポール  
 23 前縁側ポール  
 24 下部シールド  
 31 記録ビット  
 41, 91 情報信号に対応した凹凸形状が形成されている領域  
 62, 102 マスター情報担体  
 63, 103 下フランジ  
 64, 104 上フランジ  
 65, 105 ボルト

【図1】

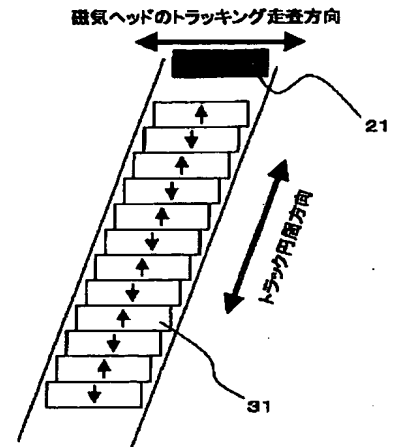


【図2】

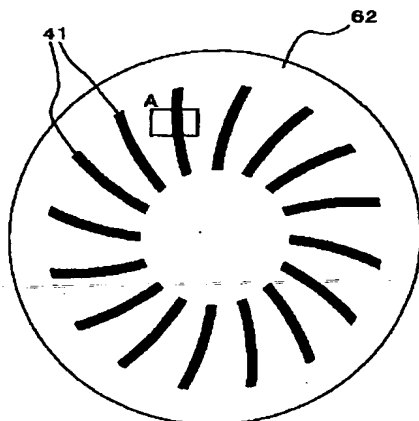


- \* 66, 81 永久磁石  
 67, 107 弾性板  
 68, 108 排気ダクト  
 69, 109 排気装置  
 61a, 101a ハードディスクの中心孔  
 63a, 103a 下フランジに設けられている凹所  
 67a, 107a 弾性板の中心孔  
 66a, 81a 永久磁石の着磁方向  
 66b 永久磁石の一辺  
 10 82, 122 ハードディスクの中心軸  
 106 プリフォーマット情報信号を記録するための第2の磁気ヘッド  
 106a, 106b 磁気コア半体  
 106c, 121b 第2の磁気ヘッドのギャップ  
 106d, 121a コイル  
 \* 106e ギャップ部での磁界の方向

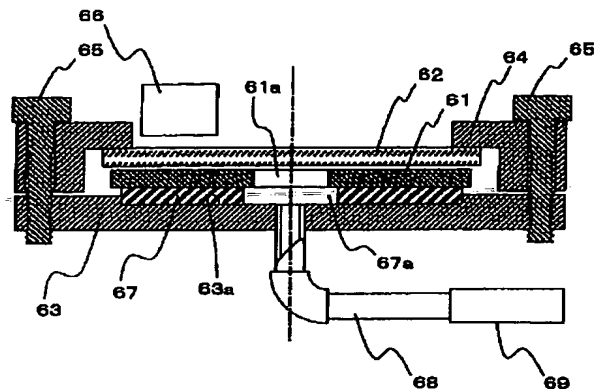
【図3】



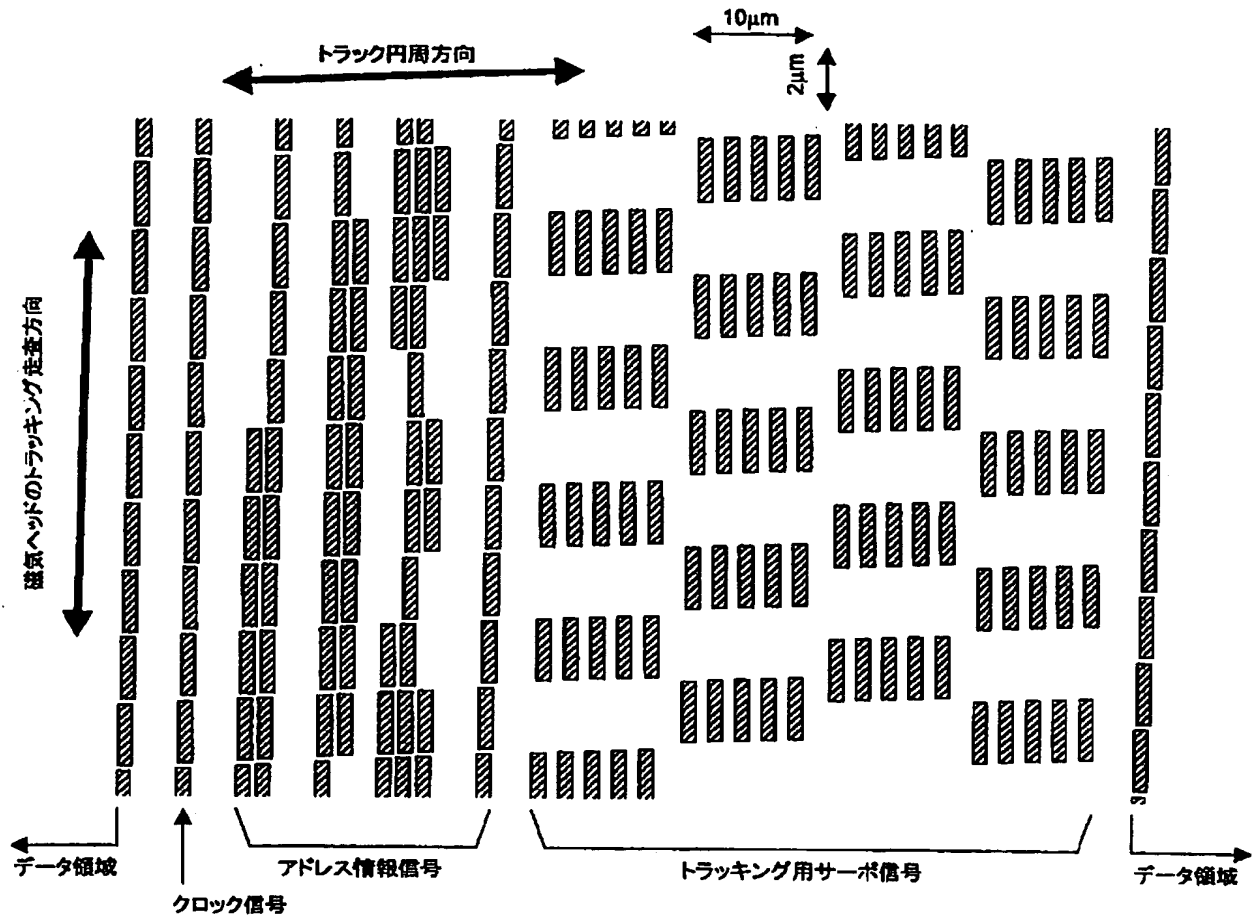
【図4】



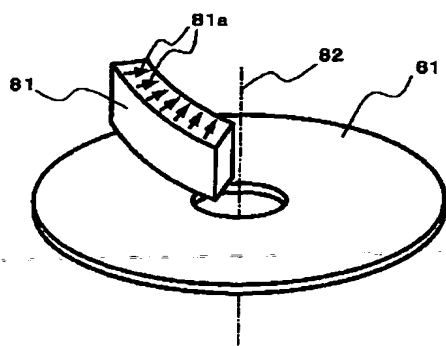
【図6】



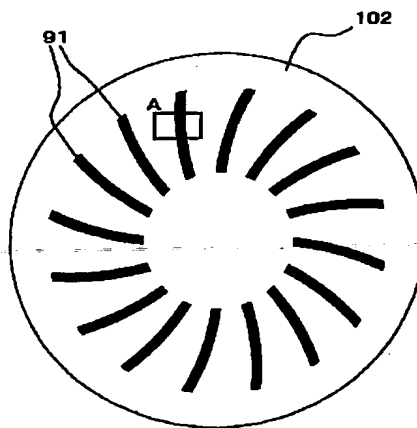
【図 5】



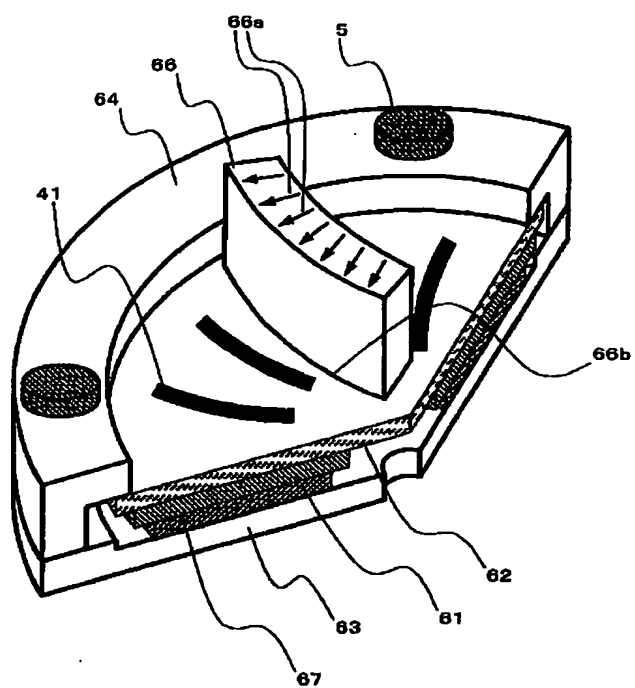
【図 8】



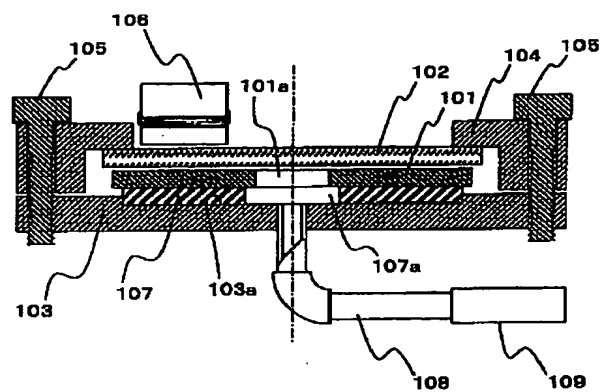
【図 9】



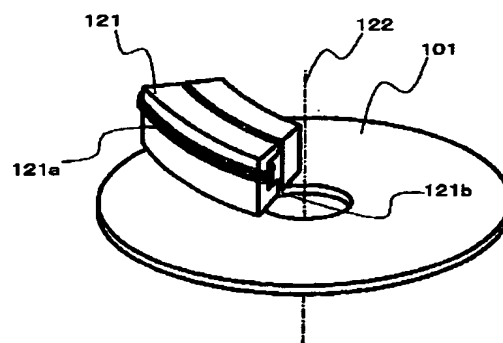
【図 7】



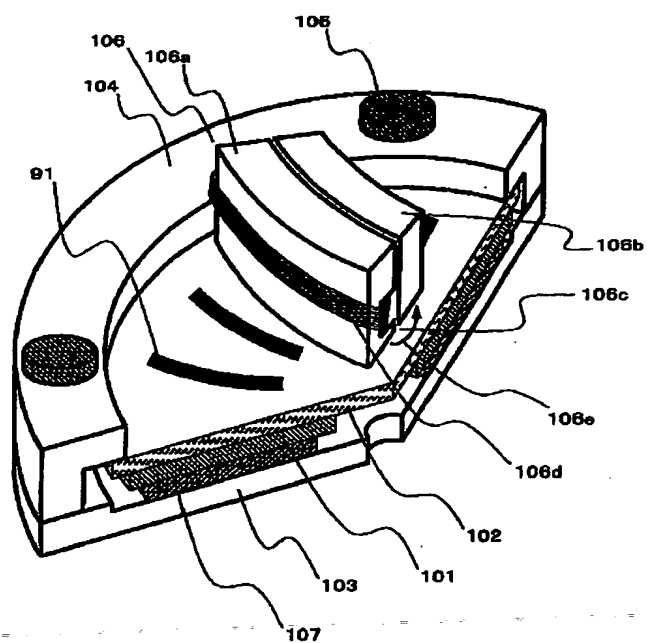
【図 10】



【図 1 2】



【图 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 東間 清和  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 領内 博  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内